

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **240511**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **433305**

(22) Data zgłoszenia: **19.03.2020**

(51) Int.Cl.

C04B 18/30 (2006.01)

C04B 18/04 (2006.01)

B09B 3/27 (2022.01)

(54)

Kruszywo lekkie recyklingowe

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

20.09.2021 BUP 25/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

19.04.2022 WUP 16/22

(73) Uprawniony z patentu:

OBAJTEK BERNADETTA, Polanka, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

BERNADETTA OBAJTEK, Polanka, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Cezary Radecki

PL 240511 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kruszywo lekkie recyklingowe, przeznaczone do zastosowania w budownictwie konwencjonalnym i hydroizolacyjnym oraz w drogownictwie i ogrodnictwie.

Znane jest z polskiego opisu patentowego nr PL208428 kruszywo lekkie recyklingowe powstałe z odpadów energetycznych rozdrobnionych, korzystnie sproszkowanych, zmieszanych z kopalinami, korzystnie z iłami, albo glinkami, albo glinkami pęczniejącymi, albo osadami ścieków. Zgranulowane i podsuszone kruszywo po procesie pirolizy w procesie spiekania posiada zeszkłąną oraz porowatą powierzchnię granul, która w większym lub mniejszym stopniu zależy od użytych surowców i produktów odpadowych oraz od ich proporcji. Kruszywo lekkie pozbawione jest zanieczyszczeń i może być stosowane do różnych celów, zwłaszcza w budownictwie.

Znany jest z amerykańskiego opisu patentowego US5180421 materiał lekki recyklingowy, który składa się z popiołu paleniskowego ze spalarni komunalnej, popiołu paleniskowego z odpadów niebezpiecznych, popiołu z worków lub odpylacza, pyłu ze stalowni, osadów galwanicznych, osadów z elektrochemicznej obróbki, piasków odlewniczych, suszonych i odkażonych części stałych osadów ściekowych, popiołów paleniskowych ze spalania węgla, popiołów lotnych ze spalania węgla, pozostałości pigmentów nieorganicznych z farb i zużytych materiałów ogniotrwałych.

Znane jest z polskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku PL428909 kruszywo lekkie, które składa się z gliny w ilości od 45,37 do 49,95% masowych suchej mieszaniny, osadów ściekowych w ilości od 2,63 do 15,24% masowych suchej mieszaniny oraz mieszaniny w postaci glinokrzemianu o strukturze nefelinu w ilości od 39,03 do 47,42% masowych suchej mieszaniny powstałego po odparowaniu przez suszenie i działanie mikrofal poreakcyjnego roztworu wodnego NaOH po syntezie zeolitów.

Celem wynalazku jest opracowanie składu kruszywa lekkiego recyklingowego, które posiada wysokie walory użytkowe i jednocześnie umożliwia zagospodarowanie problematycznych odpadów, w tym pyłu baterijnego po recyklingu baterii cynkowo-węglowych.

Kruszywo lekkie recyklingowe według wynalazku zawierające materiał z komunalnych osadów ściekowych oraz materiał z odlewnictwa w postaci piasków i pyłów odlewniczych, charakteryzuje się tym, że zawiera pył z baterii węglowo-cynkowych w ilości $8 \div 20$ części wagowych o frakcji, której uziarnienie wynosi od 0,1 do 0,5 mm, materiał z komunalnych osadów ściekowych pochodzący z oczyszczalni ścieków w ilości $4 \div 25$ części wagowych, którego wilgotność wynosi od 22% do 30%, a piasku odlewniczego jest $45 \div 80$ części wagowych, którego frakcja ma uziarnienie od 0,1 do 0,7 mm, z kolei pyłu odlewniczego jest $5 \div 20$ części wagowych, którego frakcja ma uziarnienie od 0,1 do 0,5 mm, przy czym kruszywo ma postać granul o uziarnieniu od 8 do 16 mm.

Opracowany według wynalazku skład kruszywa lekkiego recyklingowego umożliwia zagospodarowanie problematycznych odpadów, zwłaszcza pyłu baterijnego po recyklingu baterii cynkowo-węglowych, który po związaniu go w strukturze szklistej kruszywa, korzystnie wpływa na jego właściwości.

Zastosowanie pyłu baterijnego po recyklingu baterii cynkowo-węglowych, dzięki wysokiej zawartości węgla ma korzystny wpływ na obniżenie wydatku energetycznego niezbędnego do produkcji kruszywa.

Zastosowanie jako spoiwa osadów ściekowych z częściami organicznymi korzystnie wpłynęło na efektywność procesu wytwarzania porowatej struktury kruszywa oraz jego ciężaru właściwego.

Skład kruszywa lekkiego recyklingowego umożliwia uzyskanie kruszywa o 15 do 30% lżejszego od powszechnie stosowanych kruszyw lekkich. Ponadto kruszywo według wynalazku cechuje się wysoką wytrzymałością mechaniczną, zwłaszcza wytrzymałością na miażdżenie wynoszącą poniżej 4 MPa, która jest o 1,5 razy lepsza od wytrzymałości na miażdżenie znanych kruszyw lekkich.

Dzięki wysokim walorom użytkowym kruszywo lekkie recyklingowe według wynalazku może być zastosowane zarówno w gospodarce, na przykład jako wysypka pod ciągi kablowe i kanalizacyjne, dodatek do betonu, warstwa filtracyjna, składnik podbudów drogowych, dodatek do betonu, jak również w ogrodnictwie i dekoracji jako podłoże dla roślin lub materiał do wypełniania np. doniczek.

PRZYKŁAD 1

W celu otrzymania 1000 kg gotowego wyrobu, należy wprowadzić w odpowiednich ilościach do mieszalnika:

- piasek odlewniczy jako regenerat w ilości 800 kg, o parametrach: frakcja od 0,1 do 0,5 mm, wilgotność ok. 0,5%;
- osady ściekowe pochodzące z oczyszczalni ścieków w ilości 460 kg, o wilgotności ok. 22%;

- pył pochodzący z odlewni w ilości 160 kg, o parametrach: frakcja od 0,1 do 0,2 mm, wilgotność ok. 0,08%;
- pył z baterii węglowo-cynkowych w ilości 120 kg, o parametrach: frakcja od 0,1 do 0,5 mm, wilgotność ok. 2,0%.

Tak przygotowaną mieszankę poddaje się procesowi homogenizacji, a następnie granulacji. Powstałe granule o uziarnieniu od 4–18 mm wstępnie zostają podsuszone w celu pozbycia się nadmiaru wilgoci. Następnie materiał w takiej postaci trafia do pieca obrotowego, w którym poddany zostaje procesowi witrifikacji. Proces przebiega w zakresie temperatur od 1150 do 1250°C. Proces przebiega w zakresie temperatur od 1200 do 1300°C. Powstałe kruszywo kondycjonuje się, a następnie frakcjonuje, co pozwala uzyskać frakcję od 8–16 mm.

Skład kruszywa lekkiego recyklingowego – 1000 kg gotowego produktu:

- piasek odlewniczy – 720 kg (72 cz. wag.);
- osad ściekowy pochodzący z oczyszczalni ścieków – 97 kg (9,7 cz. wag.);
- pył pochodzący z odlewni – 88 kg (8,8 cz. wag.);
- pył z baterii węglowo-cynkowych – 95 kg (9,5 cz. wag.).

Tak powstałe kruszywo charakteryzuje się następującymi cechami:

- wielkość granul w przedziale: 8–16 mm;
- wytrzymałości na miażdżenie ok. 4 MPa;
- gęstość nasypowa ok. 650 kg/m³ (frakcja 8–16 mm);
- nasiąkliwość 16%.

Produkt o takich właściwościach może być stosowany jako lekkie kruszywo sztuczne w budownictwie jako składnik betonów lekkich, wypełnienie pustek lub jako warstwa drenażowa.

PRZYKŁAD 2

W celu otrzymania 1000 kg gotowego wyrobu, należy wprowadzić w odpowiednich ilościach do mieszalnika:

- piasek odlewniczy jako regenerat w ilości 600 kg, o parametrach: frakcja od 0,2 do 0,7 mm, wilgotność ok. 0,8%;
- osady ściekowe pochodzące z oczyszczalni ścieków w ilości 587 kg, o wilgotności ok. 25%;
- pył pochodzący z odlewni w ilości 272 kg, o parametrach: frakcja od 0,1 do 0,5 mm, wilgotność ok. 0,7%;
- pył z baterii węglowo-cynkowych w ilości 234 kg, o parametrach: frakcja od 0,0 do 0,5 mm, wilgotność ok. 6,0%.

Tak przygotowaną mieszankę poddaje się procesowi homogenizacji, a następnie granulacji. Powstałe granule o uziarnieniu od 4–18 mm wstępnie zostają podsuszone w celu pozbycia się nadmiaru wilgoci. Następnie materiał w takiej postaci trafia do pieca obrotowego, w którym poddany zostaje procesowi witrifikacji. Proces przebiega w zakresie temperatur od 1100 do 1200°C. Powstałe kruszywo kondycjonuje się, a następnie frakcjonuje, co pozwala uzyskać się frakcję od 8–16 mm.

Skład kruszywa lekkiego recyklingowego – 1000 kg gotowego produktu:

- piasek odlewniczy – 540 kg (5,4 cz. wag.);
- osad ściekowy pochodzący z oczyszczalni ścieków – 123 kg (12,3 cz. wag.);
- pył pochodzący z odlewni – 150 kg (15 cz. wag.);
- pył z baterii węglowo-cynkowych – 186 kg (18,6 cz. wag.).

Tak powstałe kruszywo charakteryzuje się następującymi cechami:

- wielkość granul w przedziale: 8–16 mm;
- wytrzymałości na miażdżenie ok. 2 MPa;
- gęstość nasypowa ok. 550 kg/m³ (frakcja 8–16 mm);
- nasiąkliwość 20%.

Produkt o takich właściwościach może być stosowany jako lekkie kruszywo sztuczne w budownictwie jako składnik betonów lekkich, wypełnienie pustek lub jako warstwa drenażowa.

PRZYKŁAD 3

W celu otrzymania 1000 kg gotowego wyrobu, należy wprowadzić w odpowiednich ilościach do mieszalnika:

- piasek odlewniczy jako regenerat w ilości 810 kg, o parametrach: frakcja od 0,0 do 0,3 mm, wilgotność ok. 1,0%;
- osady ściekowe pochodzące z oczyszczalni ścieków w ilości 271 kg, o wilgotności ok. 30%;

- pył pochodzący z odlewni w ilości 100 kg, o parametrach: frakcja od 0,1 do 0,5 mm, wilgotność ok. 1,0%;
- pył z baterii węglowo-cynkowych w ilości 200 kg o parametrach: frakcja od 0,0 do 0,5 mm, wilgotność ok. 1,5%.

Tak przygotowaną mieszankę poddaje się procesowi homogenizacji, a następnie granulacji. Powstałe granule o uziarnieniu od 4–18 mm wstępnie zostają podsuszone w celu pozbycia się nadmiaru wilgoci. Następnie materiał w takiej postaci trafia do pieca obrotowego, w którym poddany zostaje procesowi witrifikacji. Proces przebiega w zakresie temperatur od 1200 do 1300°C. Powstałe kruszywo kondycjonuje się, a następnie frakcjonuje, co pozwala uzyskać się frakcję od 8–16 mm.

Skład kruszywa lekkiego recyklingowego – 1000 kg gotowego produktu:

- piasek odlewniczy – 729 kg (72,9 cz. wag.);
- osad ściekowy pochodzący z oczyszczalni ścieków – 57 kg (5,7 cz. wag.);
- pył pochodzący z odlewni 55 kg (5,5 cz. wag.);
- pył z baterii węglowo-cynkowych – 159 kg (15,9 cz. wag.).

Tak powstałe kruszywo charakteryzuje się następującymi cechami:

- wielkość granul w przedziale: 8–16 mm;
- wytrzymałości na miażdżenie ok. 1,0 MPa;
- gęstość nasypowa ok. 750 kg/m³ (frakcja 8–16 mm);
- nasiąkliwość 22%.

Produkt o takich właściwościach może być stosowany jako lekkie kruszywo sztuczne w budownictwie jako składnik betonów lekkich, wypełnienie pustek lub jako warstwa drenażowa.

Zastrzeżenie patentowe

1. Kruszywo lekkie recyklingowe zawierające materiał z komunalnych osadów ściekowych oraz materiał z odlewnictwa w postaci piasków i pyłów odlewniczych, **znamiennie tym**, że zawiera pył z baterii węglowo-cynkowych w ilości 8 ÷ 20 części wagowych o frakcji, której uziarnienie wynosi od 0,1 do 0,5 mm, materiał z komunalnych osadów ściekowych pochodzący z oczyszczalni ścieków w ilości 4 ÷ 25 części wagowych, którego wilgotność wynosi od 22% do 30%, a piasku odlewniczego jest 45 ÷ 80 części wagowych, którego frakcja ma uziarnienie od 0,1 do 0,7 mm, z kolei pyłu odlewniczego jest 5 ÷ 20 części wagowych, którego frakcja ma uziarnienie od 0,1 do 0,5 mm, przy czym kruszywo ma postać granul o uziarnieniu od 8 do 16 mm.